

# Окислительные свойства азотной кислоты



## *Цель урока:*

*Рассмотреть окислительные свойства азотной кислоты, отметить ее особенности взаимодействия с металлами и неметаллами.*

*Уравнивать окислительно - восстановительные реакции с участием азотной кислоты методом электронного баланса.*

# **Составьте уравнения реакций азотной кислоты:**

1 вариант

- с оксидом меди (II), с гидроксидом натрия

2 вариант

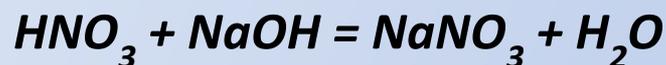
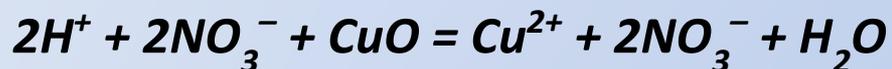
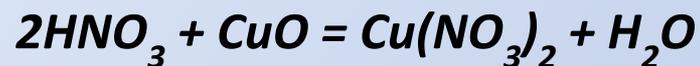
- гидроксидом цинка;  
силикатом

Рассмотрите реакции с точки зрения ТЭД.

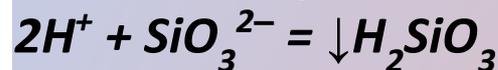
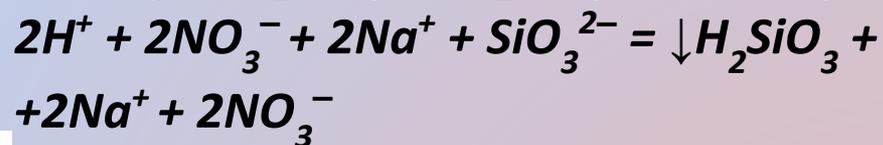
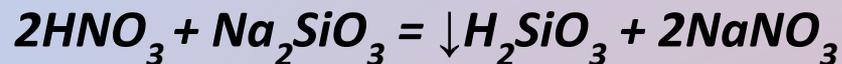
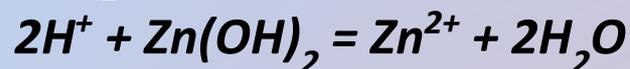
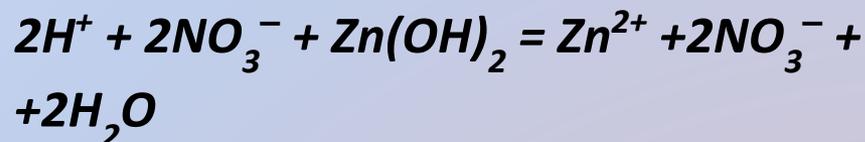
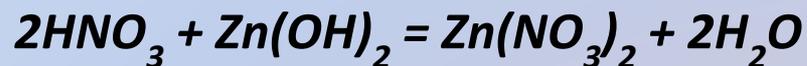


# Взаимопроверка

## 1 вариант



## 2 вариант

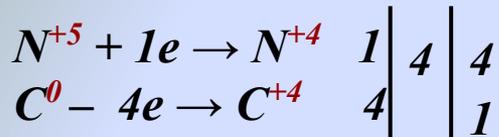


*Характерным свойством азотной кислоты является ее ярко выраженная окислительная способность. Азотная кислота—один из энергичнейших окислителей. Многие неметаллы легко окисляются ею, превращаясь в соответствующие кислоты. Концентрированная (более 60%) азотная кислота восстанавливается при этом до  $NO_2$ , а если концентрация кислоты (15 – 20%), то до  $NO$ .*



## Посмотрим опыт 1 Взаимодействие азотной кислоты с углеродом

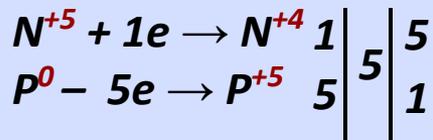
Запишем уравнение реакции и расставим коэффициенты методом электронного баланса.



$\text{HNO}_3$  (за счет  $\text{N}^{+5}$ ) – окислитель, пр. восстановления  
 $\text{C}$  – восстановитель, процесс окисления

## Посмотрим опыт 2 Взаимодействие азотной кислоты с фосфором

Запишем уравнение реакции и расставим коэффициенты методом электронного баланса.



$\text{HNO}_3$  (за счет  $\text{N}^{+5}$ ) – окислитель, пр. восстановления  
 $\text{P}$  – восстановитель, процесс окисления





- *Азотная кислота взаимодействует почти со всеми металлами, в том числе стоящими в ряду активности после H.*
- *Глубина восстановления азота в таких реакциях зависит от концентрации кислоты, от активности металла, от температуры. Понижение температуры способствует более глубокому восстановлению азота. Водород в реакциях кислоты с металлами не выделяется потому, что азотная кислота проявляет свои окислительные свойства не за счет  $H^+$ , а за счет  $N^{+5}$ .*
- *Концентрированная холодная азотная кислота пассивирует металлы:  
Al, Fe, Be, Cr, Ni, Pb и другие (за счет образования плотной оксидной пленки). При нагревании и при разбавлении азотной кислоты данные металлы в ней растворяются*

## Взаимодействие с металлами

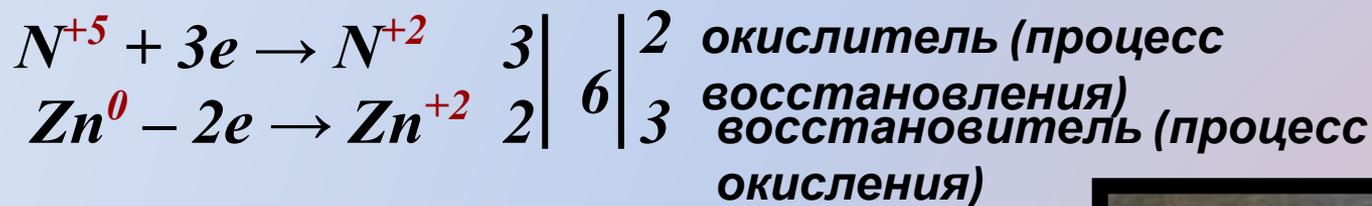
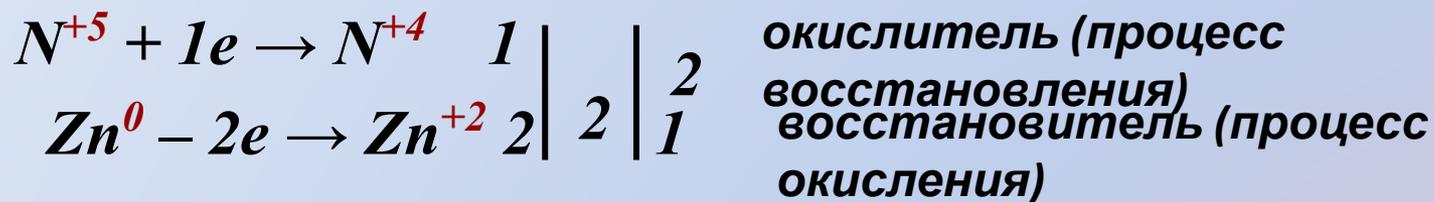
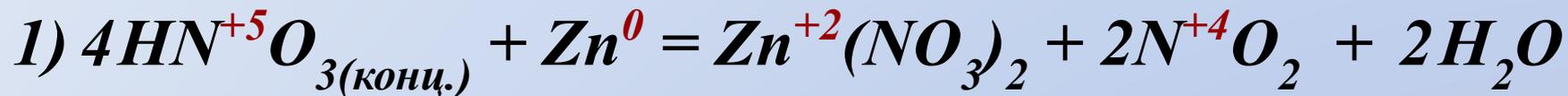
<i>Активные металлы</i> <i>Li Na .....Zn</i>			<i>Металлы средней активности</i> <i>Cr.....Sn</i>			<i>Металлы малоактивные и неактивные</i> <i>Pb.....Ag</i>		<i>Благородные металлы</i> <i>Au Pt Os Ir</i>
<i>Конц</i> <i>HNO<sub>3</sub></i>	<i>Раз</i> <i>HNO<sub>3</sub></i>	<i>очень раз</i> <i>HNO<sub>3</sub></i>	<i>Конц</i> <i>HNO<sub>3</sub></i>	<i>Раз</i> <i>HNO<sub>3</sub></i>	<i>очень</i> <i>Раз</i> <i>HNO<sub>3</sub></i>	<i>Конц</i> <i>HNO<sub>3</sub></i>	<i>Раз</i> <i>HNO<sub>3</sub></i>	<i>Раств.</i> <i>только в царской водке-смеси</i> <i>3об.HCl</i> <i>В 1об. HNO<sub>3</sub></i>
<i>NO</i> <i>NO<sub>2</sub></i>	<i>N<sub>2</sub>O или</i> <i>N<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub></i>	<i>NH<sub>3</sub></i> <i>NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub></i>	<i>He</i> <i>реактуют</i>	<i>NO<sub>2</sub>,</i> <i>NO, N<sub>2</sub>O</i> <i>NH<sub>3</sub></i>	<i>NO<sub>2</sub>,</i> <i>NO,</i> <i>N<sub>2</sub>O,</i> <i>NH<sub>3</sub></i>	<i>NO<sub>2</sub></i>	<i>NO</i>	

*концентрированная* ***HNO<sub>3</sub> >60%***

*разбавленная* ***HNO<sub>3</sub> = 30-60%***

*очень разбавленная* ***HNO<sub>3</sub> < 30%***



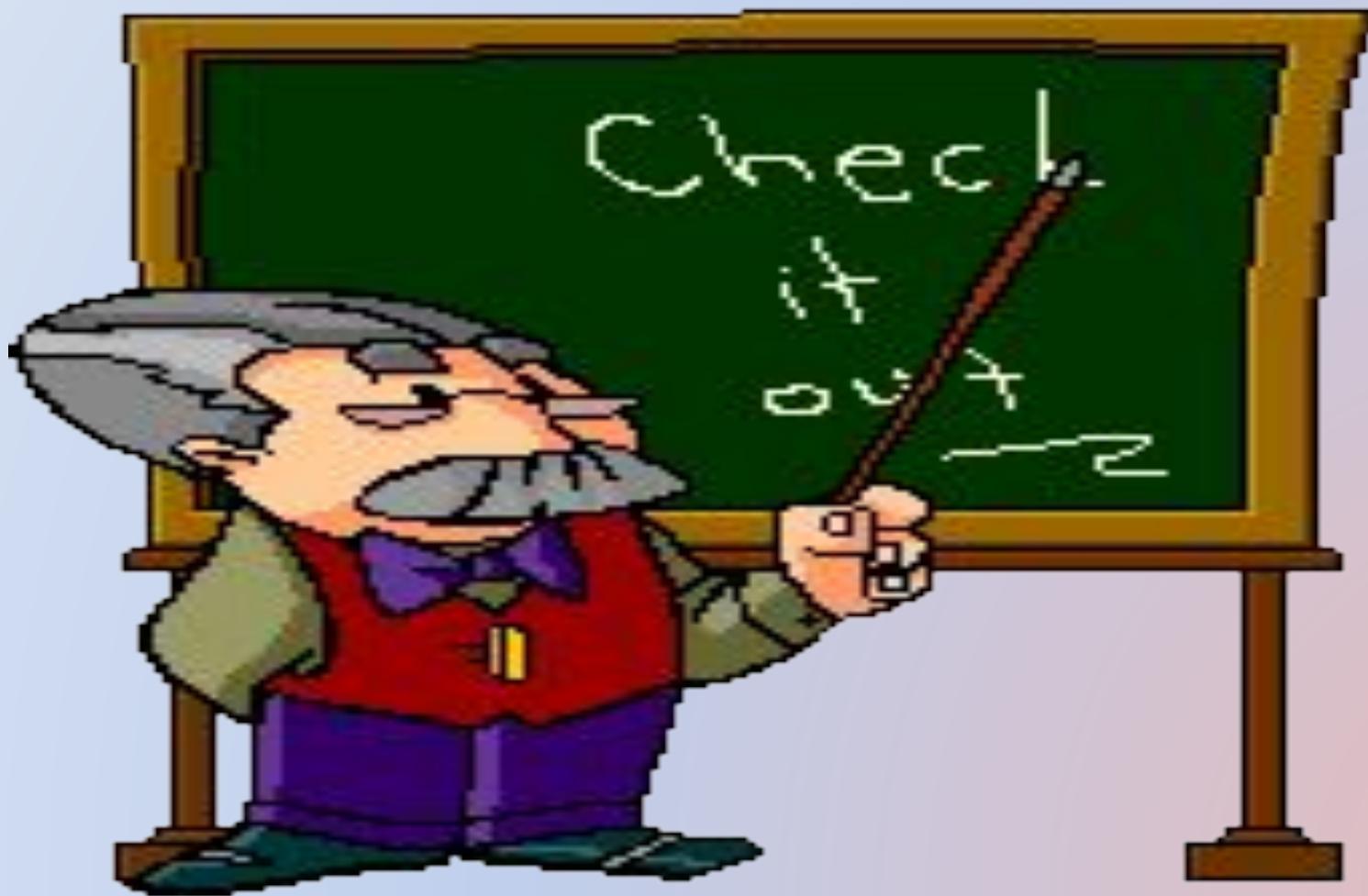


*•Азотная кислота окисляет многие органические вещества. При попадании ее на кожу на ней появляются ожоги, а в легком случае - желтые пятна. Поэтому не следует допускать попадания кислоты на кожу или одежду, так как ткани тоже разрушаются под ее действием. Вдыхание паров азотной кислоты приводит к отравлению*



# Закрепление изученного материала

- Взаимодействие азотной кислоты с металлами Работа с тренажером



# Домашнее задание

- § 19 (с. 54—56), упр. 4,5,7 (с. 59).
- Составить и уравнять при помощи электронного баланса 3 реакции взаимодействия азотной кислоты с металлами



## *Литература:*

- *Химия 9 класс, Рудзитис Г.Е, Фельдман Ф.Г, изд. Просвещение 20012 г*
- *Окислительно – восстановительные реакции. Хомченко Г. П , Севастьянова К.И изд. Просвещение 2012 г*
- *А.Г. Кульман. Общая химия, Москва-1989.*
- *Интернет ресурсы: <http://school-collection.edu.ru>  
<http://fcior.edu.ru>*